

**Villminkens (*Mustela vison*) effekt på
klekkesuksessen til sjøfugl
ved Sørlandskysten.**

Per Ovin Udø

Masteroppgave i zoologi
Biologisk Institutt
Universitetet i Oslo
2005

Forord

Jeg vil takke veilederen min Harald Steen for å ha gitt meg muligheten til å gjennomføre dette forsøket. Jeg vil også takke Harald for god hjelp og meget rask responstid på tilbakemeldinger under innspurten av oppgaveskrivingen. Tom Udø fortjener en stor takk for hjelp under hele feltarbeidet. Han har hjulpet med fjerning av mink og registreringsarbeid under hekkesesongen, stilt båten sin til rådighet, lånt vekk bikkja si, gitt meg mat og husly, tatt meg med på grisejakt og hjulpet meg med oppgaveskrivingen ved å lese korrektur og komme med mange nyttige innspill. Takk til Foxy som har gjort det mulig å spore opp minken. Takk til feltassistentene Heideros og Ovin for hjelp til å fjerne mink. Takk til Jostein, Jens, Ingeborg og Petter som kom til feltstasjonen og reddet meg etter å ha vært isolert fra normale omgivelser i flere uker. Jeg må også takke resten av det naturlige utvalg (i vid forstand, for ikke å glemme noen) for støtte og inspirasjon i en ellers seriøs hverdag.

Til sist, men ikke minst takk til Mette for å ha holdt ut med meg i alle disse årene med studering. Takk for korrekturlesing av oppgaven.

Til aller sist, men definitivt ikke minst Takk for at du er min kone!

Oslo 12.6.2005

Per Ovin Udø

Innholdsfortegnelse

Forord	- 2 -
Innholdsfortegnelse	- 3 -
Abstract	- 4 -
Innledning	- 5 -
Områdebeskrivelse	- 9 -
Metoder og materiell	- 12 -
Resultater	- 15 -
Diskusjon	- 24 -
Konklusjon	- 29 -
Litteraturliste	- 30 -
Appendiks	- 32 -

Abstract

It is stated that the feral American mink (*Mustela vison*), an introduced predator to Europe, have seriously affected local densities of birds breeding in coastal areas. I studied the effect of mink removal on breeding success of Great black-backed gull (*Larus marinus*), Lesser black-backed gull (*Larus fuscus*) and Common eider (*Somateria mollissima*). Prior to the hatching season 2004 I removed mink from three islands and kept the mink present at four islands. During the spring and summer I recorded the hatching successes on all the islands. The hatching success was unaffected for Lesser black-backed gull and Common eider by the mink removal. For Great black-backed gull the hatching success showed a negative trend by mink removal and also a negative trend on islands with crow nests (*Corvus corone*). I concluded that mink removal had no positive effect on hatching successes for Great black-backed gull, Lesser black-backed gull or Common eider.

Innledning

Introduksjon av eksotiske arter og effekten disse volder på det opprinnelige miljøet har lenge vært av stor interesse for økologer. Antropogenisk innførsel av rovdyr er kjent for å kunne gjøre store omveltninger i den allerede eksisterende faunaen (Lodge 1993), da disse artene ofte mangler naturlige fiender i sitt nye miljø og byttedyrene mangler naturlige forsvarsmekanismer.

I Europa er antagelig den Amerikanske villminken *Mustela vison* den mest utbredte antropogeniske arten. Den ble introdusert i begynnelsen av 1900-tallet som farmdyr for pelsens skyld. De første dyrene kom til Norge i 1927 (Øvrebø 1951). I begynnelsen av 30-årene hadde allerede de første minkene rømt fra minkfarmene og slått seg til i den norske faunaen (Bevanger & Ålbu 1986). Utover 50- og 60- tallet spredte de seg raskt over store deler av Norge som følge av rømte dyr fra farmanleggene.

I 1986 var det registrert villminkstammer over hele landet, unntatt store deler av Finnmark og enkelte isolerte øyer langs kysten (Bevanger & Ålbu 1986). I 1993 ble det rapportert mink langs nesten hele norskekysten (Bevanger & Henriksen 1995), bortsett fra Sørøya, en øygruppe i Finnmark som ligger helt isolert fra fastlandet. Mangelen på mink kan skyldes at en strekning på ca. 5 km med åpent hav er tilstrekkelig for at mink ikke kan kolonisere en øy, men det kan også være snakk om mindre avstander avhengig av strømforhold (Dunstone 1993). I forsøksområdet ved kysten av Mandal har det vært mink siden 1958 (pers.med. O. Udø).

Minkens spredningssuksess i Norge kan forklares ut i fra flere faktorer: den er en opportunist og en generalist, det vil si at den tar det som er lettest tilgjengelig av animalsk føde. På denne måten har den kunnet ta i bruk en nisje som til dels har vært uutnyttet eller med få konkurrerende arter.

Store deler av skjærgården i Norge ser ut til å kunne tilby et nært optimalt habitat for minken. Kysten byr på store områder som ligger i tidevannssonen med en variert fiskefauna og mange små krepsdyr. Tilgangen til disse områdene er også stort sett åpne hele året siden sjøisen vanligvis ikke legger seg andre steder enn innerst i fjordene. Dette fører til en rik tilgang på mat hele året igjennom. Det er kun oter (*Lutra lutra*) som kan tenkes å direkte konkurrere med minken. I Norge har minken relativt få betydningsfulle naturlige fiender. Alle større rovdyr og de store rovfuglene er mulige predatorer, men på grunn av en relativt lav tetthet av disse er det lite sannsynlig at predasjon har betydning for minkpopulasjonen i sin

helhet (Dunstone 1993). Den største predatoren er imidlertid mennesket. Minken har en høy reproduksjonsrate De reproduserer en gang i året. Tispene blir kjønnsmodne som ettåringer og får da 4-6 valper som fødes i april-mai. Valpene blir uavhengige av tispene i løpet av august (Dunstone 1993). En annen medvirkende årsak til at minken kunne etablere seg såpass lett i Norge kan også ligge i den genetiske variasjonen. Siden innførselen av farmmink begynte for ca. 70 år siden har det blitt innført 6 til 7 subarter. Derfor har den ville bestanden av mink en høy grad av genetisk variasjon, som fører til en tilsvarende høy fitness (Bevanger & Henriksen 1995).

Undersøkelser på minkens næringsvalg gjort ved kysten av Norge og Sverige viser at de største byttedyrgruppene er fisk, pattedyr, fugl, leddyr og mollusker (Udø T. 1995, Gerell 1971). På helårsbasis viser Tom Udø sine resultater at fisk utgjør 65 %, smågnagere 16 %, skalldyr 9 % og fugl 8 %. På Island har Skirnisson og Petersen (1980) funnet at kystminken tok mest fisk, knyttet til fjæresonen og grunnvannsområder. Cuthbert (1979) fant Tilsvarende i Skottland. Delibes et al. (2004) fant i Spania at fisk og krepsdyr utgjorde nesten hele minkens diet. I motsetning til Udø og de andre, fant Pedersen (1966) i Norge at fugl var det viktigste næringsobjektet for minken.

Minkens effekt på sjøfuglbestanden sin hekkesukkes i Norge er relativt ukjent, men det blir ofte hevdet at villminken langs Norskekysten har stor negativ innvirkning på sjøfuglbestander, og at enkelte fuglearter er direkte truet på grunn av minkens predasjon (Folkestad 1982).

I Sverige har Gerell gjort en del undersøkelser for å kartlegge effekten av mink på sjøfugl, særlig blant måker og ærfugl. Han har kommet frem til at sjøfuglene, etter en tid, har tilpasset seg tilstedeværelsen av mink (Gerell 1999). Sjøfuglene har tilpasset seg minken ved at de er fleksible i sitt livsmønster (Burger et al. 1980) med gode evner til å tilpasse seg nye livsbetingelser som en ny predator vil medføre (Burger et al. 1980). Måkene har fått minsket respekt for minken og lært å forsvare seg selv, egg og unger (Gerell 1975). På sørlandskysten fant Udø (1995) lignende resultater. Han konkluderte med at minkens effekt på den hekkende sjøfuglbestanden, spesielt måker er begrenset fordi sjøfuglene etter hvert er blitt vant til minken og tilpasset seg tilstedeværelsen av den ved økt reirbeskyttelse. Nordstrøm *et al.* har gjennomført ett langtistudium (1992-2001) sørvest ved Finnlands skjærgård (Nordstrøm et al., 2002). De fjernet minken over ett stort område og fant at hekkesuksessen til Ærfugl ikke

ble påvirket av villmink. De fant og at hekkesuksessen til Svartbaken ikke viste noen respons på fjerning av mink (Nordstrøm et al., 2003).

Den minskede respekten og økte aggressiviteten overfor minken gjelder i følge Gerell bare for sjøfugl som hekker i områder med stasjonær mink (Gerell 1975). Ved kysten av Stockholm, hvor skjærgården fryser om vinteren er situasjonen annerledes. Uten åpent vann kan ikke minken overleve p.g.a. for dårlig næringstilgang, dermed har vi ikke stasjonær mink (Gerell 1975). Når isen går og hekketiden begynner, trekker minken tilbake til øyene og disse vandrende minkene forårsaker større ødeleggelser enn hva en stasjonær minkpopulasjon ville gjort (Gerell 1975). Dette forklarer Gerell med at sjøfuglene ikke er forberedt på minken og mangler de forsvarsmekanismene som hekkende sjøfugl i områder med stasjonær mink har. Overvintring øker også mulighetene for at minken etablerer et revir i overvintringsområdet og blir stasjonær under hekkesesongen (Dunstone 1993). Den revirhevdende minken forhindrer andre mink i å komme inn i området (Dunstone 1993), dermed blir effekten på den hekkende sjøfuglen begrenset ved en redusert tetthet av mink og færre omstreifende mink (Gerell 1999).

Når det gjelder ærfugl fant Gerell (1985) blant annet på en liten øy med ærfugl som hadde blitt utsatt for en omstreifende mink, at den tok alle eggene. De fleste ærfuglene vendte ikke tilbake. En annen øy som ble besøkt av mink ett år hadde 21 registrerte reir, 2 år etter var det bare 4 reir, mens den totale produksjonen av ærfugl i området ikke hadde gått ned. Dette indikerer at ærfuglene har tilpasset seg minken ved å velge nye hekkeplasser som er mindre tilgjengelig for minken.

De fleste av disse undersøkelsene er basert på analyser av byttedyrrester og ekskrementanalyser. Det er få som har sett på villminkens effekt på hekkesuksessen til sjøfugl ved eksperimentelle metoder. Den eneste undersøkelsen jeg har funnet er Nordstrøm et. al. sine studier ved skjærgården i Finland (Nordstrøm et al., 2004, 2003, 2002). De undersøkte hekkesuksessen ved å ha kontroller og behandlinger. Nordstrøm et. al. brukte som mål på effekten av mink forholdet mellom antall hekkende sjøfugl på kontrolløyene og behandlingsøyene.

I ekskrementanalyser er det vanskelig å gjenkjenne eggrester. Minken spiser ikke mye av skallet og innholdet i egget er ikke mulig å se med en binokularlupe. Minken fortærer også ofte byttet i umiddelbar nærhet av fangsstedet (Birks & Dunstone 1984). Dette fører til en usikkerhet i analysen av ekskrementer og byttedyrrester som er samlet inn ved hiene og dagleiene til minken. Ved å bare se på minkens diett og sammenligning av antall hekkende sjøfugl vil en ikke kunne fange opp eggpredasjonen som kan tilskrives minken. Dette er viktig

å se på for å få ett bilde av hva minken har å si for hekkesuksessen til sjøfugl. Ved å se på eggpredasjon kan en utelukke flere usikre momenter som kan være med på å gi ett galt bilde av minkens betydning på hekkesuksessen. En vil kunne utelukke flere feilkilder som annen predasjon fra for eksempel fugl og en kan med større sikkerhet fastslå at det er minken som er predatoren.

I min oppgave ønsker jeg å bruke eggpredasjon som ett mål på klekkesuksessen og jeg vil teste følgende hypotese:

H_1 : Sjøfugl som hekker på øyer med fastboende mink har en negativ klekkesuksess i forhold til sjøfugl som hekker på øyer uten mink.

Hypotesen vil jeg teste på en eksperimentell måte ved å fjerne minken fra en del øyer som vil fungere som behandlingsområder og ha noen øyer med mink som kontrollområder. Øyene vil bli valgt tilfeldig ut av et større utvalg øyer for å randomisere eventuelle habitateffekter. Hvis det er minken som er ansvarlig for mye av eggtapet skal øyene uten mink ha høyere klekkesuksess enn kontrollene.

I forsøksområde utgjør den hekkende sjøfuglbestanden i hovedsak sildemåke (*Larus fuscus*), svartbak (*Larus marinus*) og ærfugl (*Somateria mollissima*). Derfor omhandler undersøkelsen først og fremst minkes interaksjon med disse artene.

Områdebeskrivelse

Forsøksområdet ligger langs kysten av Mandal i Vest-Agder Øyene som kunne bli valgt ligger innenfor 6° 32', 7° 38'Ø og 57° 57', 58° 1'N. fra Odd i vest til og med Hærholmane i Øst (fig. 2).

Størrelsen på øyene som inngår i forsøket er mellom 170 daa og 25 daa. I hele området ligger øyene på mellom 1 km² og mindre enn 1 daa. Karakteristisk for klimaet er milde vintre og en relativt kjølig værtype om sommeren (Meteorologisk institutt). Gjennomsnittstemperaturen ligger på 6,7°C på årsbasis og 10,6°C i forsøksmånedene (april-juli). Normal nedbørsmengde for Mandal er 1534 mm. per. år. Og gjennomsnittlig 87mm. per. mnd. fra april til juli.

Topografien på holmene er variert, men de fleste er relativt flate med høyeste punkt på ca 25 m.o.h. På mange av øyene ligger det blokker og steiner av variert størrelse, hovedsakelig transportert av isbre.

Littoralsonen er forholdsvis smal i bredde på grunn av små forskjeller mellom flo og fjære. Dens samlede areal er likevel stort siden det finnes mange skjær, holmer og øyer.

Noen av øyene i utkanten av forsøksområdet er skogkledd. Det dominerende treslaget er furu (*Pinus silvestris*). Det forekommer også krattskog med bjørk (*Betula pubescens*) og eik (*Quercus petraea/Q. robur*). I feltsjiktet er det røsslyng (*Calluna vulgaris*), krekling (*Empetrum nigrum*) og einer som dominerer.

På de største øyene går det sau på beite og det blir jevnlig utført lyngbrenning. På disse øyene er det einer og grasarter som preger landskapet.

De minste og ytterste holmene har lite vegetasjon.

På de større, skogkledd øyene finnes ynglende bestander av rådyr (*Capreolus capreolus*), rev (*Vulpes vulpes*) og mår (*Martes martes*). Det kan også forekomme enkelte år at elg (*Alces alces*) slår seg ned for en kortere periode på øyer nær fastlandet. På mindre øyer kan alle de overnevnte artene være innom for kortere perioder, spesielt mår.

Av smågnagere er markmus (*Microtus agrestis*) vanlig. Tettheten er størst på de øyene med mye gres.

I området er det flere fredede øyer med hekkekolonier av blant annet Sildemåke (*Larus fuscus*). Det hekker også Svartbak (*Larus marinus*), Gråmåke (*Larus argentatus*) og Grågjess (*Anser anser*), men noe mer spredt.

Frekventerte arter er i hovedsak måker, ærfugl, ender, grågjess og skarv. Om våren kommer det mange vadere og spurvefugl som bruker området frem til høsten. Under vår og høsttrekket er det mange fugler som bruker kysten til rasteplass.

Av rovfugler er de vanligste Tårnfalk (*Falco tinnunculus*) og Hønehaug (*Accipiter gentilis*). Vandrefalk (*Falco peregrinus*) hekker ikke langt fra forsøksområdet både i øst og vest. Det er også observert Kongeørn (*Aquila chrysaetos*) og Havørn (*Haliaeetus albicilla*). Det er likevel lite trolig at disse hekker i nærheten.

Flere av øyene i området blir daglig besøkt av Kråker (*Corvus corone*). Det var også et hekkende par på den ene av forsøksøyene (Valløy).

Den menneskelige aktiviteten er konsentrert rundt sommerhalvåret, da tilstrømmes kysten av turister og hyttefolk. På øyene som inngår i forsøksfeltet er det ingen hyttebebyggelse. Her begrenser aktiviteten seg til ilandstigning med soling og turgåing. I perioden 15. april til 15. juli er det ilandstigningsforbud på tre av øygruppene i forsøket. Disse øyene er naturreservater med måkekolonier. Om høsten og vinteren brukes øyene lite. Mesteparten av aktiviteten om høsten er konsentrert rundt sauehold på enkelte øyer.

Forsøksøyene

Valget av øyer som skulle inngå i kontrollgruppen og behandlingsgruppen ble utført ved loddtrekning for å unngå at resultatene ble påvirket av våre subjektive valg.

De respektive øyene som ble brukt var:

kontrolløyer (med mink)

- nordre Eggvær
- søndre Eggvær
- Nautskjer
- Årsholmen

Behandlingsøyer (uten mink)

- Knebling
- Valløy
- østre Lindholmen

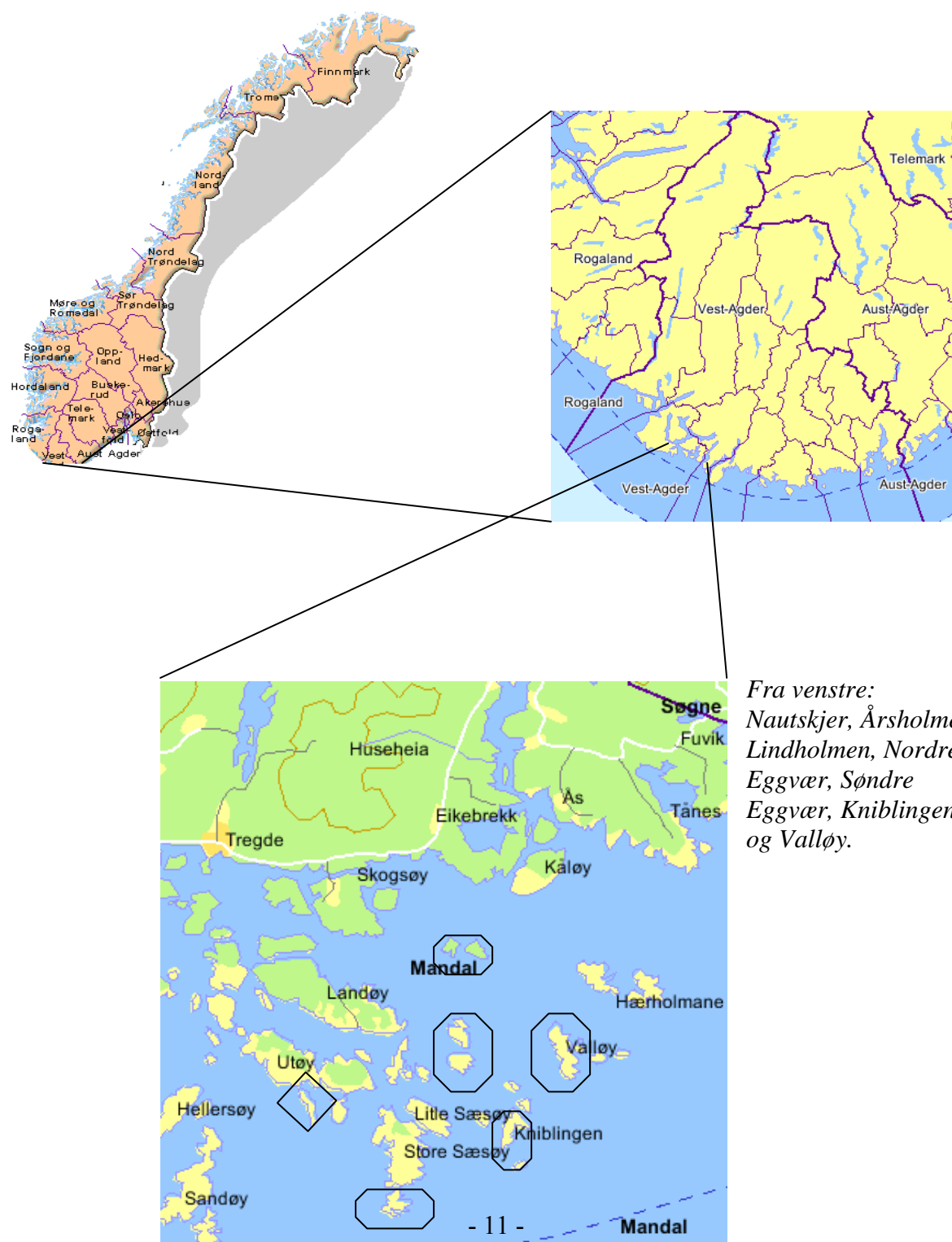
På forsøksøyene begrenser vegetasjonen seg til einer, lyng og gras. På Valløy, Søndre Eggvær og Nordre Eggvær går det sau på beite. På Valløy og Søndre Eggvær er det hekkende kolonier av sildemåke. Begge disse øyene er vernede sjøfuglreservater og det er ilandstigningsforbud i perioden fra 15. april til 15. juli. Øyene rundt Knebling er også reservater og reduserer således ferdselen på denne øyen siden det er forbudt å ferdes nærmere enn 50 meter fra sjøfuglreservater.

De utvalgte øyene er vist på kartet (fig 2.1). Lengst vest ligger Nautskjer som er en, lengst syd ligger Årsholmen, lengst nord ligger østre-Lindholmen, rett syd for den ligger nordre Eggvær så følger søndre Eggvær, syd for disse ligger Knibling og helt i øst ligger Valløy.

Fig.2.1

Kart over forsøksområdet, på det nederste kartet er forsøksøyene markert.

(Kartet er hentet fra www.norge.no)



*Fra venstre:
Nautskjer, Årsholmen,
Lindholmen, Nordre
Eggvær, Søndre
Eggvær, Kniblingen
og Valløy.*

Metoder og materiell

Feltarbeidet ble utført i tidsperioden 22.11.2003-1.7.2004. Arbeidet foregikk med basis i en feltstasjon i forsøksområde. Det ble brukt en 13 fots jolle med en 25hk motor til forflyttelse mellom øyene. Registrering av reir, egg og klekking fant sted i tidsperioden 27.4.2004 til 1.7.2004.

Eksperimentell behandling

For å lokalisere mink på behandlingsøyene ble det brukt en spesialtrent hund av rasen Finsk Spetts. Hunden søker i terrenget etter ferske merker av mink og følges av en eller flere jegere. Når minken er lokalisert blir den avlivet. Det ble også kontrollert med hund for mink på tilstøtende øyer for å lage en minkfri buffersone rundt behandlingsøyene. Dette ble utført gjentatte ganger gjennom vinteren for å sikre at det ikke var mink tilstede. Ved å ha en buffersone reduserer man risikoen for uønsket predasjon fra mink som befinner seg utenfor behandlingsøyene. Sannsynligheten for eggpredasjon fra mink på behandlingsøyene blir da meget liten og feilkilden i resultatene blir mindre.

Det er helårsjakt på mink og tillatelse til å avlive mink på deres øyer ble innhentet fra respektive grunneiere. Før hekkesesongen i april, ble det gjennomført med hund i samtlige områder for å registrere om det var mink på kontrolløyene og at det ikke var mink på behandlingsøyene eller i buffersonene.

For å kontrollere at behandlingsøyene var minkfrie under hele hekkesesongen ble det gått nøye gjennom spor og merker etter potensielle villmink under reirregistreringen. Det ble foretatt registreringer av merker og byttedyrrester av mink på kontrolløyene under hele forsøksperioden. Her ble også hund brukt for å markere hvor minken hadde tilhold. Hunden ble i denne tiden holdt i bånd.

Reirskåler ble funnet og registrert ved å gå nøye over hele øyene. Dette ble utført av 1 eller 2 personer som gikk sikk sakk fra fjæra til miten på øyene slik at hele arealet ble kontrollert. Det ble også brukt kikkert fra avstand for å observere om det var aktivitet fra fugler som kunne tilsi at det var reir i området.

Hekkearten ble bestemt ut i fra egg og observasjoner av fuglene. Antall egg ble notert og reirets posisjon ble bestemt med en GPS, (Garmin GPS 12 XL) for å kunne finne tilbake til området hvor reirskålen befant seg. Enkelte reir som kunne være vanskelige å finne igjen ble merket med rød skogstape. Denne ble plassert ca. 10meter nord for reiret for ikke å tilkalle

utilsiktet oppmerksomhet fra mulige predatorer. I hekkekoloniene ble eggene merket med sort vannfast tusj for lettere å kunne skille reirene fra hverandre og oppdage omlegging.

Statusen til reirene ble kontinuerlig kontrollert og eventuelle eggtag, reirplyndringer, omlegging og nye reir ble registrert helt frem til siste klekking. Øyene ble kontrollert hver 3. dag under eggleggingen. Under rugingen ble de kontrollert en gang hver 10. dag og under klekking ble de kontrollert hver 2. dag.

For å minimalisere predasjon og nedkjøling av ærfuglegg som ble forlatt under registrering av reir, ble det dekket med medbrakt ærfugldun. Vi oppholdt oss så kort tid som mulig ved reiret for å minimalisere effekten av registreringene. Det ble også utvist stor forsiktighet ved all reirregistrering for å minimalisere predasjon i tilknytning til menneskelig aktivitet. Ved ilandstigning kan det bli mye bråk og aktivitet fra hekkekoloniene, dette kan tiltrekke seg predatorer (Burger & Gochfeld 1994).

Slik predasjon vil forekomme, men det vil være likt for alle områdene slik at det burde ikke påvirke resultatet.

Registreringen ble avsluttet da alle registrerte reirskåler var ferdig klekket. For måkene ble klekkesuksessen målt ut i fra antall lagte egg i forhold til klekte kyllinger. Ærfuglens klekkesuksess ble målt ut i fra om reiret produserte kyllinger eller ikke. Dette fordi ærfuglkyllinger er svært raskt på vann og det fort dannes grupper med flere ”barnefamilier”. Dette vanskeliggjør en nøyaktig fastsettelse av antall klekte kyllinger per. reir.

Predator identifikasjon

Identifisering av predatorene på eggrester ble gjort ved å se måten eggene var bearbeidet på. Mink etterlater seg oftest bæremarker i form av hull eller skrapninger fra tenner eller punkteringer fra hjørnetennene. Hullene/merkene er ca. 1-2mm og hvis de er parett sitter de ca. 10mm fra hverandre på skallet (Craik 1995). En kan i mange tilfeller finne ufortærte egg som er gjemt i vegetasjonen nær det plyndrede reiret, på disse vil en som regel og kunne se merker etter hjørnetennene. Funn av eggrester under vegetasjon og steiner/fjelloverheng tilsier oftest også at det er mink som er predatoren (Craik 1995). Slike funn ble definert som predasjon fra mink.

Dersom egget er tatt av fugl vil skallrestene ofte ligge i åpent terreng og gjerne på topper. Skallet vil ha ett stort, 2-4cm, hull, eller være tilnærmet knust. Slike funn ble definert som predasjon fra fugl.

For ytterligere identifisering av predator ble det samlet inn egg etter observert predasjon fra kråker og måker. Disse ble brukt som supplerende referansemateriell til identifisering av andre eggrester. Ut i fra egne observasjoner hadde kråkefugl og måkefugl ulik måte å bearbeide eggene på når de spiser dem. Måkefugl knuste eggene, mens kråkene lagde ett stort hull med tydelige spor etter nebbet.

Det ble registrert hyppighet av kråker på øyene. Disse ble klassifisert på følgende måte:

-Kråke O: øyer med kråkereir

-Kråke M: jevnlig observasjon av under registrering

-Kråke L: En eller ingen observasjoner av kråke under registrering.

Det ble også registrert om det var sau eller ikke på øyene.

Nødvendige tillatelser ble innhentet hos Fylkesmannen i Vest-Agder v/miljøvernavdelingen.

Statistikk

Datasettet er relativt lite, jeg har 59 registrerte reir med svartbak, 64 reir med sildemåke og 20 ærfuglreir. På ærfuglreirene har jeg binære responsvariabler på klekkesuksessen siden det var vanskelig å registrere antall klekte kyllinger i forhold til egg i reiret, det var enten suksess eller ikke suksess. Dataene til ærfuglreirene er således blitt behandlet med binær regresjon.

For måkene sin del har jeg brukt logistisk regresjon med binomial error fordi datasettet er relativt lite. Respons vektoren som inneholder antall suksess og antall ikke suksess har jeg laget ut i fra antall egg som er klekket og egg som er tatt: (kyllinger, egg - kyllinger). For å teste modellene har jeg brukt ANOVA med F-test for å kompensere for overdispersjon (Crawley 2004). Jeg har testet klekkesuksessen til svartbak med variablene: behandling+kråke. For klekkesuksessen til sildemåke har jeg kun testet behandling. Det var kun sildemåke på to av øyene i forsøket og det var kråkereir på den ene øyen og jevnlig kråke observasjoner på den andre, dermed var det bare behandlingen som var distinkt forskjellig på øyene. Klekkesuksessen til ærfugl er bare testet mot behandling, dette fordi datasettet er lite (N=20) og faren for pseudoreplikasjon er stor. Variabelen sau viste ingen korrelasjon til klekkesuksessen og er dermed utelatt fra statistikken. Statistikken er utført med glm i s-plus ver.7.0.

Resultater

Behandling

Østre Lindholmen

På vinteren ble det funnet og skutt 1 mink (23.12.03, ad. ♂) på øya.

På våren hadde hunden antydninger til markering av mink på østre Lindholmen, men det ble ikke funnet mink på øya. Senere på sesongen 13.5.2004 ble det observert merker etter mink, både spor og avføring. Ett av ærfuglreirene var blitt røvet samme dag, det viste seg å ligge 10 meter unna minkhiet. Eggene hadde tydelige tannmerker fra mink, 3 egg var fjernet fra reiret og skjult i grasvegetasjonen i nærheten. Det ble søkt i området etter mulige hi for minken, disse ble registrert og 15.5 ble det satt inn hund. Minken ble lokalisert og avlivet. Det var en ad. tispe som veide 594gr. med 5 valper, 3 ♀ med en snittvekt på 126,6gr. og 2 ♂ med snittvekt 144gr. Valpene var ikke mobile og hadde ikke åpnet øynene, dette tilsier at de var mellom 3 og 4 uker gamle (Dunstone 1993).

Etter at minken var fjernet ble alle reir kontrollert (tabell 3.1). Kontrollen viste at ingen reir unntatt det ene ærfuglreiret var predaterte. Østre Lindholmen vil ikke bli tatt med i statistikken da det viste seg å være mink på øyen. Topografien på øya gjør at mink kan være vanskelig for hunden å finne. Det er flere store og dype sprekker som hunden kan gå forbi uten å få vitring av minken. Dermed kan jeg ikke utelukke at det var mink på øyen i resten av forsøksperioden til tross for at det ikke ble observert verken spor, sportegn eller predasjon som kunne tilskrives mink. Øya vil allikevel taes med i diskusjonen med nevnte forbehold.

Den totale klekkesuksessen for svartbak ble 0 % og for ærfugl ble den 33,3 % på østre Lindholmen. Det var stor kråkeaktivitet på øya. Hver gang det ble gjort registreringsarbeid ble det observert 2 til 3 kråker som hetset de hekkende måkefuglene. Det ble aldri sett kråker som predaterte reir, men det ble funnet eggrester i nærheten av reir og på toppene av øya. Eggrestenes beliggenhet og utseende tilsier at de var blitt tatt av fugl.

Det var ikke sau på beite på øya.

Tabell 3.1, Hekkestatus på østre Lindholmen før og etter fjerning av mink.

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)				Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)			
Reir nr.	Egg	Etter 15.5	Kyllinger ved klekking	Reir nr.	Egg	Etter 15.5	klekking
OLSB1	2	2	0	OLAE1	4	0	0
OLSB2	3	3	0	OLAE2	6	6	0
OLSB3	3	3	0	OLAE3	4	4	1
OLSB4	3	3	0				
Sum	11	11	0		14	10	1*

*Klekking hos ærfugl angies med 0 eller 1 som betyr klekking av reir 1, eller predasjon av reir 0. Se for øvrig metode og material for beskrivelse.

Knebling

På Knebling ble det funnet og avlivet 2 mink på vinteren (04.01.03. ad. ♂, 23.12.03. ad. ♂), etter dette var det ikke antydning til mink på øya.

Svartbaken hadde en klekkesuksess (tabell 3.2) på 63 % og ærfuglen hadde en klekkesuksess på 29 %.

Det ble gjort sporadiske observasjoner av kråke på øyen. Ved én anledning ble det fra båt observert 2 kråker som plyndret ett ærfuglreir. Eggene fra reiret ble senere samlet inn og brukt som referansemateriale til predatorgjennkjennelse.

(Se for øvrig appendiks for fullstendige tabeller)

Tabell 3.2 Klekkesuksess på Knebling

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
11 reir			7 reir		
Sum	30	19	Sum	?	2
Gjennomsnitt	2,72	1,72	Gjennomsnitt	?	0,29
Klekkesuksess	63 %		Klekkesuksess	29 %	

Andre arter som hekket på øyen var gravand (*Tadorna tadorna*), dette var ett par som fikk frem 8 kyllinger. Det var og 3 par med grågjess (*Anser anser*), de fikk frem et ukjent antall kyllinger. Det ble observert 11 egg og 3 kyllinger, alle reirene klekket, men kullene trakk lenger inn mot land etter klekking. Ett reir med tjeld (*Haematopus ostralegus*) som fikk 2 kyllinger av 2 egg. Ett reir med sildemåker (*Larus fuscus*), som fikk 2 kyllinger av 2 egg. Det var ikke sau på beite på øya.

Valløy

På Valløy ble det funnet og avlivet 1 mink på vinteren (23.12.03. juv. ♂), etter dette var det ikke antydning til minkaktivitet på øyen.

Klekkesuksessen (tabell 3.3) til svartbak var 18 %, for sildemåke var den 14 % og for ærfugl var den 0 %.

Av andre arter som hekket her var det 3 par grågjess med ukjent antall egg og kyllinger. Det var og ett reir med fiskemåke (*Larus canus*), dette ble røvet.

På øya var det ett par med hekkende kråker. Disse fikk frem 4 kyllinger. Aktiviteten til kråkene var stor blant de andre hekkende fuglene. Det ble ved flere anledninger observert plyndring av reir både fra båt og land. I nærheten av kråkereiret og på fjelltopper ble det funnet mye eggrester. Det ble og observert svartbak som røvet ett ærfuglreir.

Det var sauer på beite. De oppholdt seg som regel på steder uten særlig hekkeaktivitet. Det var ca. 7 stykker av rasen Gammelnorsk sau.

Tabell 3.3. klekkesuksessen på Valløy

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
16 reir			11 reir			5 reir		
Sum	44	8	Sum	28	4	Sum	?	0
Gjennomsnitt	2,75	0,5	Gjennomsnitt	2,54	0,36	Gjennomsnitt	?	0
Klekkesuksess	18 %		Klekkesuksess	14 %		Klekkesuksess	0 %	

Kontroll

Nautskjer

I kontrollområdene ble det registrert mink på Nautskjer. Det ble funnet ferske rester av leppefisk som var tatt av mink. Det ble funnet store hauger med avføring under steiner, noe som antyder yngling eller et mye brukt hi/dagleie. Under en fjellhulle ble det funnet eggrester fra ærfugl med tannmerker. Disse eggene var gamle, og stammet ikke fra sesongens hekking. Det ble ikke funnet eggrester som kunne spores tilbake til minkpredasjon fra forsøkssesongen.

Klekkesuksessen til svartbak var 73 % (tabell 3.4). Det ble ikke registrert andre hekkende arter på øyen.

Det ble aldri observert kråker. Det var heller ikke sau på beite på øya.

Tabell 3.4. Klekkesuksessen på Nautskjer

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger
10 reir		
Sum	26	19
Gjennomsnitt	2,6	1,9
Klekkesuksess	73 %	

Årsholmen

På Årsholmen ble det funnet og konstatert mink ved hjelp av hund. Det ble også observert sportegn etter mink gjennom hele forsøksperioden. Minkaktivitet ble flere ganger registrert i nærheten av svartbakreir, men det ble aldri funnet byttedyrrester eller eggrester av svartbak som kunne spores tilbake til mink.

Det ble funnet ett ærfuglreir som var blitt plyndret av mink, en kunne gjenkjenne tannmerker satt av mink på de gjenværende eggrestene.

Hekkesuksess ble 62 % for svartbak og 0 % for ærfugl (tabell 3.5).

Av andre arter som hekket var det ett reir med 6 egg av grågjess, dette klekte og fikk ett uregistrert antall kyllinger. Det var ett par tjeld som fikk 2 kyllinger av 3 egg. Kyllingene ble senere observert tatt av svartbak.

Det ble observert kråker ved én anledning. Det var ikke sau på beite her.

Tabell 3.5. Klekkesuksessen på Årsholmen.

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
14 reir			1 reir		
Sum	42	26	Sum	3	0
Gjennomsnitt	3	1,86	Gjennomsnitt	3	0
Klekkesuksess	62 %		Klekkesuksess	0 %	

Nordre Eggvær

På nordre Eggvær ble det observert mink ved hjelp av hund (27.04.04). Minken ble kjønnsbestemt til å være ei tisper. Lokaliteten ble sjekket igjen noe senere (03.05.03.) og minken ble funnet på samme plass. Aktiviteten ved hiet hadde vært stor i mellomtiden, det ble observert mye spor og sportegn. Ut i fra dette ble det konkludert med at individet var ei tisper med kull. Antall valper er ukjent. Hiet ble raskt forlatt av hund og folk for å unngå at tispera flyttet ungene.

Selv ved relativt små forstyrrelser kan tispera flytte valpene (pers. medd. Tom Udø). Det ble registrert byttedyrrester i forbindelse med hiet, de bestod av flere leppefisker og ulker.

Det ble funnet ærfuglegg som var tatt av mink, men de stammet ikke fra forsøksårets hekking. De var lokalisert i en fjellsprekk under en fjellhulle.

Klekkesuksessen til svartbak på nordre Eggvær ble 67 % og for ærfugl ble den 40 % (tabell 3.6).

Det ble ikke observert andre hekkende arter på øyen.

Det ble jevnlig observert kråker. Det ble også registrert ett ærfuglreir som var predatert av kråker.

Det var sau på beite på øya. De holdt seg stort sett på områder uten hekking. Øya er relativt stor og med få hekkende fugler.

Tabell 3.6. Klekkesuksess på nordre Eggvær

Svarthak (<i>Larus marinus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
4 reir			5 reir		
Sum	9	6	Sum	21	2
Gjennomsnitt	2,25	1,5	Gjennomsnitt	4,2	0,4
Klekkesuksess	67 %		Klekkesuksess	40 %	

Søndre Eggvær

På søndre Eggvær ble det observert merker etter mink, hunden viste også stor interesse ved to lokaliteter. Det ble konstatert ett ærfuglreir som var predatert av mink, det var tydelige tannmerker på egg som ble funnet bortgjemt i grasvegetasjonen nær reiret.

Klekkesuksessen var 73 % for svartbak, 0 % for ærfugl og 24 % for sildemåker (tabell 3.7).

Det ble ikke registret andre hekkende fuglearter.

Det var jevnlig aktivitet av kråker, det ble også observert plyndring av reir ved flere anledninger. Funn av eggrester på toppene av øyen var også vanlig.

Det var sau på beite. Aktiviteten til sauene var mye av tiden konsentrert rundt kolonien av hekkende sildemåker, antagelig på grunn av den gode tilgangen på gras. Sauene ble observert i å trække uforvarende rundt blant egg og kyllinger.

Tabell 3.7. Klekkesuksessen på søndre Eggvær.

Svarthak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
4 reir			53 reir			2 reir		
Sum	11	8	Sum	136	33	Sum	9	0
Gjennomsnitt	2,75	2	Gjennomsnitt	2,6	0,6	Gjennomsnitt	4,5	0
Klekkesuksess	73 %		Klekkesuksess	24 %		Klekkesuksess	0 %	

Oppsummering

Det ble funnet og avlivet totalt 10 mink i behandlingsområdene i løpet av undersøkelsesperioden: 1 på Valløy, 2 på Knebling og 7 på og rundt østre Lindholmen. Det ble konstatert mink på samtlige kontrolløyer. På nordre Eggvær ble det konstatert tise med kull. Det ble observert ærfugl med kyllinger ved samtlige øyer i forsøksområdet, også der hvor klekkesuksessen var 0 %.

Når en sammenligner behandlingsøyenes totale klekkesuksess for de enkelte artene med klekkesuksessen for kontrolløyene, er det større prosentvis suksess på kontrolløyene som er de øyene med mink (tabell 3.8 og 3.9). Registreringene av kråkeaktivitet, sau, egg og klekking er samlet i tabell 3.10.

Tabell 3.8. Klekkesuksessen på behandlingsøyene.

Svarthak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
27 reir			11 reir			12 reir		
Sum	74	27	Sum	28	4	Sum	?	2
Gjennomsnitt	2,74	1	Gjennomsnitt	2,54	0,36	Gjennomsnitt	?	0,17
Klekkesuksess	36 %		Klekkesuksess	14 %		Klekkesuksess	17 %	

Tabell 3.9. Klekkesuksessen på kontrolløyene.

Svarthak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
32 reir			53 reir			8 reir		
Sum	88	59	Sum	136	33	Sum	?	2
Gjennomsnitt	2,75	1,84	Gjennomsnitt	2,6	0,6	Gjennomsnitt	?	0,25
Klekkesuksess	67 %		Klekkesuksess	24 %		Klekkesuksess	25 %	

Tabell 3.10. samletabell

Øy	Valløy	Knebling	nordre Eggvær	søndre Eggvær	Årsholmen	Nautskjer
Behandling	B	B	K	K	K	K
Kråke	O	M	M	M	L	L
Sau	J	N	J	J	N	N
Svartbak egg	44	30	9	11	42	26
Svartbak klekking	8	19	6	8	26	19
Sildemåke egg	28	2	0	136	0	0
Sildemåke klekking	4	2	0	33	0	0
Ærfugl reir	5	7	5	2	1	0
Ærfugl klekking	0	2	2	0	0	0

Tabellforklaring: *Behandling B=behandlede øyer, behandling K=kontrolløyer. Kråke O=øy med Kråkereir, kråke M=øy med jevnlig observasjon av kråke, kråke L=øy med en eller ingen kråkeobservasjoner. Sau J=øy med sau, sau N=øy uten sau. Egg=antall registrerte egg. Klekking=antall klekkte egg. Reir= antall reir. Klekking=antall klekkte reir.*

Sammenligningsstatistikk

Ærfugl

Binær regresjon på klekkte ærfuglreir viste ingen signifikant effekt av behandlingen på klekkesuksessen ($t=-0,5$). Det var ingen forskjell i klekkesuksessen på øyer med mink kontra øyer uten mink.

Sildemåke

Den logistiske regresjonen i s-plus ga ingen signifikant ($t=-0,8$) effekt av behandlingen på klekkesuksess til sildemåke. Analysen viste at det ikke var noen forskjell i klekkesuksessen på de to øyene med sildemåke.

Svartbak

For svartbak viste behandlingen å ha en signifikant ($t=3,8$) negativ effekt på hekkesuksessen. Det er signifikant høyere hekkesuksess for svartbak på øyer med mink.

Ser en på behandling sammen med kråkeaktivitet har behandlingen ingen signifikant ($t=0,5$) innvirkning på klekkesuksessen. Kråkeaktiviteten har derimot signifikant innvirkning på klekkesuksessen. Der det var kråkereir var innvirkningen negativ for klekkesuksessen med en

t-verdi på 2,4. Bruker man kun kråke som kovariant øker signifikansen ytterligere ($t=4,7$) for øyen med kråkereir.

Modelltesting for klekkesuksessen til svartbak

Jeg kjørte tre forskjellige modeller med klekkesuksessen som respons i s-plus: I modell 1 hadde jeg behandling + kråkeaktivitet som kovarianser. I modell 2 hadde jeg kun behandling som kovariant og i modell 3 så jeg kun på kråkeaktivitet som kovarians.

Modelltesten viste at modell 3 med kun kråke var klart signifikant ($p=0.0028$) bedre enn modell 2 med behandling. Modell 1 var ikke signifikant ($p=0.7$) bedre enn modell 3. Dermed står jeg igjen med modell 3 med kun kråke som passer dataene best.

Med predict opsjonen I s-plus fikk jeg ut følgende tall for klekkesuksessen med modell 3:

L	M	O
0,6617647	0,66	0,1818182

Dette betyr at øyen med kråkerei ret hadde en klekkesuksess på 18 % mot 66 % på øyene med liten eller jevnlig kråkeaktivitet.

Diskusjon

Fjerning av mink på behandlingsøyene i forsøksområdet ser ikke ut for å ha gitt noe positivt resultat på klekkesuksessen til de tilstedeværende artene. Det ble imidlertid signifikant forskjell på behandlingsområdenes og kontrollområdenes klekkesuksess med henblikk på svartbak. For svartbakken var det negativ klekkesuksess på behandlingsøyene. Aktiviteten til kråker viste seg å ha en høyere signifikant innvirkning på klekkesuksessen til svartbak enn minken hadde. Der hvor det var kråkereir ble klekkesuksessen kun 18 % for svartbak, mens klekkesuksessen på de andre øyene ble 66 %. Det faktum at det var kråkereir på kun en av øyene i forsøket gjør at det bare er ett statistisk replikat. Dette begrenser tolkningen av resultatet siden datamengden er liten. Siden kråkerei befant seg på en av behandlingsøyene kan den negative effekten som kråkene hadde være forklaringen på at det var signifikant dårligere klekkesuksess for svartbak på behandlingsøyene når en ser på behandling som kovariant. Av resultatene fremgår det imidlertid at minken antagelig ikke hadde noe å si for klekkesuksessen til svartbak, ærfugl eller sildemåker.

Det kan stilles spørsmål til om alle minkene virkelig ble funnet og fjernet fra de minkfrie områdene før hekkingen tok til. Det ble som nevnt funnet mink på østre Lindholmen under hekking. Det er imidlertid lite trolig at det var mink på de to andre behandlingsøyene. Topografien på østre Lindholmen er så pass spesiell i forhold til de andre øyene. Både Valløy og Knibling er flate øyer uten dype sprekker, mens østre Lindholmen er kupert med mange dype sprekker som gjør det vanskelig for hunden å finne minken. Hundens evne til å markere for mink er god. Mange forsøk har vist at hunden markerer for mink, også der minken har vært for flere dager siden. Hunden viste tegn til mink i april på østre Lindholmen, men det var ikke mulig å lokalisere den. Slik markering ble aldri på våren observert på verken Valløy eller Knibling. Det ble heller ikke observert spor eller sportegn i registreringsperioden for de andre to behandlingsøyene. I teorien kunne det også ha vært besøkende mink som bare har vært i land for en kortere periode for å jakte på behandlingsøyene. Det er imidlertid lite trolig at dette er tilfelle siden det verken ble funnet spor, avføring eller byttedyrrester etter mink i forsøks tiden. Det ble heller ikke funnet eggrester med merker som tilsa at de var tatt av mink. Slike tegn på minkaktivitet ble registrert på samtlige av de andre øyene, både kontrolløyene og østre Lindholmen før minken ble fjernet. Buffersonen rundt behandlingsøyene øker også sikkerheten for at det ikke har vært omstreifende mink på Knibling og Valløy. Jeg kan derfor

med ganske stor sikkerhet konkludere med at det ikke fantes mink på behandlingsøyene Knebling og Valløy, og dermed at forsøket virkelig viser to distinkt forskjellige områder. Ett med mink og ett uten mink.

Resultatene mine samsvarer med andre utførte forsøk. Nordstrøm *et al.* har gjort ett langtisstudium (1992-2001) sørvest ved Finnlands skjærgård (Nordstrøm *et al.*, 2002). De fjernet minken over ett stort område og fant at hekkesuksessen til ærfugl ikke ble påvirket av villmink. De fant og (Nordstrøm *et al.*, 2003) at hekkesuksessen til svartbak ikke viste noen respons på fjerning av mink.

Gerell (1999) oppsummerer sine undersøkelser fra 1970 tallet ved den svenske skjærgården og konkluderer med at hekkende sjøfugl, spesielt ærfugl og store måker, har tilpasset seg minkens tilstedeværelse ved å hekke på steder som er mindre tilgjengelig for minken, og for måker sin del ved å ha en mer aggressiv adferd overfor minken. Ved funn av kranier og døde minkvalper fant Gerell (1975) at minken faktisk ble utsatt for predasjon av stormåker. Udø (1995) fant i sine ernæringsstudier heller ikke noe som tyder på at minken hadde noe overvektig å si for hekkesuksessen til de store måkeartene. Han fant at minken skydde de store hekkekoloniene under hekkeperioden, og konkluderte med at dette skyldes antagelig måkenes evne til å tilpasse seg nye livsbetingelser. Måkene har minsket respekten for mink ettersom de har lært seg den nye predatoren å kjenne, dermed vil de mer aktivt forsvare reir og kyllinger.

På begynnelsen av minkens tilvekstfase var situasjonen annerledes, da hadde minken ett overtak på sjøfuglen som tidligere ikke var vant med bakkelevende predatorer på lik linje med minken (Gerell 1999). Dette overtaket ble imidlertid utjevnet da sjøfuglen lærte den nye predatoren å kjenne. Minkens tilvekstfase kan forklare Pedersen (1966) sine resultater og andre tidligere undersøkelser. Pedersen (1966) fant at minken gjorde betydelig skade på sjøfugl, konklusjonen er basert på undersøkelser fra årene 1945-65. På denne tiden var minken ennå i en etableringsfase og eksplorerte nye territorier.

Mine resultater fra Sørlandskysten, hvor det har vært mink i nesten 50 år, antyder at det er etablert en balanse i predator/byttedyr interaksjonen med henblikk på svartbak, sildemåke og ærfugl. Trendanalyser (Lorentsen 2004) for hekkesuksessen i Vest-Agder til de nevnte artene viser at det er en stabil bestand. Svartbakken har hatt en stabil til stigende bestand fra 1984-2004. Ærfuglen har hatt en stabil til svakt økende bestand fra 1988-2004. Sildemåkene har totalt sett hatt en økende bestand fra 1974-2004, men en nedadgående trend fra 1995-2004. Denne nedadgående trenden de siste 10 årene kan skyldes miljøgifter og/eller næringsmangel, samt konkurranse med gråmåke (Steel 2003). Bestandsnedgangen i de senere

år er lite trolig på grunn av predasjon av mink. Hvis nedgangen skyldes mink ville en antagelig sett en negativ forandring i bestanden tidligere enn 1995 siden minken allerede da hadde vært i området i ca. 40 år. Det har imidlertid vært en økning i sildemåkebestanden fra 1974-1995.

I Nord-Norge hvor minken er nyetablert en del steder vil liknende studier sannsynligvis vise andre resultater enn mine på Sørlandskysten. Man kan tenke seg at ærfuglen vil bli predatert i ganske stor grad, både fugl og egg. Siden minken er relativt ny i Nord-Norge har ikke sjøfuglen utviklet den samme antipredator atferden som sjøfugl tilsynelatende har gjort i Sør-Norge hvor villminken har vært tilstede i flere 10 år.

Observasjoner av annen predasjon viste at kråker og svartbak utgjorde mesteparten her. På Valløy ble det observert svartbak som plyndret ærfuglreir.

Kråkeaktiviteten var spesielt stor i tilknytning til de to fuglereservatene Valløy og søndre Eggvær. På søndre Eggvær ble det funnet en del eggrester på toppene nær sildemåkekolonien. På Valløy var det som nevnt ett par med hekkende kråker. Disse fuglene ble ofte observert både fra land og båt i det de plyndret måkereir. Denne plyndringen så ut til å tilta utover hekkesesongen etter vært som kråkekyllingene vokste til. Det ble også funnet store mengder eggrester i nærheten av kråkereiret.

På østre Lindholmen var det nesten ingen predasjon frem til minkkullet ble fjernet. Etter dette og frem mot klekking ble samtlige måkereir og ett ærfuglreir predatert. Ut i fra eggrester var det mest sannsynlig gjort av kråker. På Knibling ble det observert ett reir med ærfugl som ble røvet av kråker. Det ble også funnet rester av ærfuglegg på nordre Eggvær som var tatt av fugl, mest sannsynlig av kråke. Modelltestingen min viser at kråker hadde mer å si for klekkesuksessen til svartbak enn minken hadde. Alle disse observasjonene tyder på at mink, Kråker og store måker har en kompenserende effekt. Der minken ikke tar eggene er det Kråker eller måker som gjør det, og omvendt. Det er tilsynelatende tilfeldig hvem som predaterer, det virker mer som det er ett spørsmål om hvem som kommer først til matfatet. Man kan tenke seg at reir som ligger høyt i terrenget lettere blir røvet av fugl og at reir ved strandsonen blir lettest oppdaget av minken siden den ferdes mye her. Det er lite trolig at minken fordriver en predator som kråka, disse jakter til forskjellige tider av døgnet. Minken er stort sett nattaktiv under matsøk, mens kråker jakter på dagen. Kråkene i forsøksområdet hadde og andre tilholdssteder enn minken om natten mens minken jaktet.

Ærfuglen hadde en veldig lav klekkesuksess i begge områdene. Det ble imidlertid observert mange grupper med voksne ærfugl i sammen med kyllinger rundt samtlige øyer i forsøket. Dette viser at den totale klekkesuksessen i område antagelig ikke er så dårlig som dataene mine viser. Ærfugltreirene på øyene som inngikk i forsøket var stort sett lokalisert i åpent og lett synlig terreng. Noe som antagelig gjorde dem mer utsatt for predasjon. De treirene som produserte kyllinger befant seg under einer 5-10 meter fra vannspeilet. Slike lokaliteter var mangelvare på forsøksøyene. Det er stort sett bare deler av østre Lindholmen og nordre Eggvær som kan tilby slike forhold. Klekkesuksessen til ærfugl var også størst på nordre Eggvær. Søndre Eggvær kunne tidligere tilby store områder med einer, men etter lyn og einerbrenning er disse lokalitetene forsvunnet. Andre lokaliteter i nærområdet vil mest sannsynlig kunne gi bedre beskyttelse både fra mink og luftpredatorer.

Det var vanskelig å finne ærfugltreirene, så jeg kan heller ikke utelukke at enkelte reir ikke ble funnet og registrert. Ærfuglen lå som regel å trykket i reiret helt til man nesten trakk på den. Det, sammen med en meget effektiv kamuflasjefarge, gjorde registreringen vanskelig.

Andre hekkende fugler som ble registrert på øyene var blant annet Grågjess. Grågjessene så ikke ut til å være påvirket på noen måte av verken mink eller andre predatorer. Hekkingen til grågjess foregår tidlig på våren, det ble allerede observert kyllinger så tidlig som 27. april. Med så tidlig hekking unngår grågåsa mye av predasjonstrykket fra predatorer som har egne unger som skal føes opp. Grågåsa er også stor og i stand til å forsvare eggene i større utstrekning enn mindre fugler. Dette gjør dem antagelig mindre utsatt for predasjon på reiret. Hvordan det gikk med kyllingene har jeg ikke data på siden de trakk lenger mot land rett etter hekking. Senere på sommeren ble det observert en del unge grågjess i området.

Det ble registrert ett par med hekkende gravender, disse kan være mer utsatt for predasjon av mink da de vanligvis hekker på lokaliteter som inngår i minkens vanlige bevegelsesmønster. Voksne gravender er relativt store og begge foreldrene forsvarer kyllingene aktivt (Stell 2003), dette vil kunne gi dem ett effektivt forsvar mot kråker og måker. Nordstrøm et al. (2002) fant en økende klekkesuksess for gravender i områder hvor minken var blitt fjernet. Fra å være 0 til 3,5-4,3 par pr. km². Gravendene i mitt forsøk befant seg på Knibling som var minkfritt. De fikk frem 8 kyllinger. Her kan muligens minkfjerningen ha gitt en positiv effekt, det var kun på Knibling det hekket Gravender i forsøksområdet så det finnes ikke noe sammenligningsgrunnlag.

En tilsvarende positiv effekt kan også forventes for andre arter. Blant annet så har det vært en signifikant tilbakegang av makrellterne (*Sterna hirundo*) (Lorentsen 2004) i Vest-Agder. Det har og vært en dramatisk nedgang i teistbestanden (*Cepphus grylle*) (Steel 2003) i nyere tid. Flere forsøk (Nordström et. al 2004, Nordström et. al 2003, Clode et. al 2000 & Craik 1993) viser at disse artene har hatt en positiv effekt fra minkfjerning.

Det ble registrert Fiskemåkereir og Tjeldreir. Datamengden er svært liten så det er ikke mulig å trekke noen konklusjoner i noen retninger. Predasjon fra mink ble forøvrig ikke dokumentert på disse artene i forsøkt.

Til tross for dette tilsynelatende store predasjonspresset fra både mink og fugl vokser det likevel opp en god del kyllinger og de undersøkte artene har heller ikke hatt en tilbakegang i området (Lorentsen 2004). Dette styrker teorien om at sjøfuglen har tilpasset seg tilstedeværelsen av mink.

På søndre Eggvær virket aktiviteten til de beitende sauene å ha en negativ innvirkning på sildemåkene. De holdt seg mye av tiden i selve hekkekolonien, antagelig på grunn av gode forekomster av grønt gras. Måkene virket ikke særlig affektert av dette, men det ble observert at sau trakk i stykker en del egg. Derfor må det antas at sau var med på å påvirke klekkesuksessen i en negativ retning på øya. På de andre øyene med sau ble det ikke observert tilsvarende adferd fra sauene. Her holdt de seg stort sett unna områder med tette måkeforekomster.

Konklusjon

I forsøket fant jeg ingen bevis for at sjøfugl som hekker på øyer med fastboende mink hadde en negativ hekkesuksess i forhold til øyer hvor minken var blitt fjernet i forkant av hekkesesongen. Dataene mine gir et for dårlig statistisk grunnlag for å kunne hevde noe bastant om effekten av minkfjerningen. Resultatet mitt er imidlertid samsvarende med en rekke andre undersøkelser gjort på de samme artene. Resultatene kan derfor antas å gi en pekepinn på de faktiske forholdene. Ved et langtidsstudium i det samme område kunne man kanskje ha fått en høyere hekkesuksess og hekkefrekvens av arter som synes mer sårbar overfor mink enn de undersøkte artene svartbak, sildemåke og ærfugl. Men et slikt studium krever mye tid og resurser og var umulig for meg å få til i en masteroppgave.

Litteraturliste

- Bevanger, Kjetil & Henriksen, Gunnar** 1995. The distributional history and present status of the American mink (*Mustela vison* Schreber, 1777) in Norway, *Ann. Zool. Fennici* 32: 11-14.
- Bevanger, Kjetil & Ålbu, Øystein** 1986. Mink *Mustela vison* i Norge. *Økoforsk utredning* 1986:6.
- Birks, J.D. & Dunstone, N.** 1984. A note on prey remains collected from the dens of feral mink (*Mustela vison*) in a coastal habitat. *J. Zool., Lond.* 203: 279-281.
- Burger, J. (red.), Olla, B.L. & Winn H.E.** 1980. Behavior of marine animals. 5. Marine Birds. *Plenum Press, New York*.
- Burger, Joanna & Gochfeld, Michael** 1994. Predation and effects of humans on island-nesting seabirds. *Birdlife Conservarion Series (1994) no. 1*: 39-67.
- Burger, Joanna** 1974. Breeding adaptations of Franklin's gull (*Larus pipixcan*) to a marsh habitat. *Anim. Behav.* 22: 521-567.
- Christian, Stell** 2003. Sjøfuglenes hekkesyklus i Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder; momenter relatert til tidsperioden for ilandstigningsforbud i sjøfuglreservatene. *Fugler i Aust-Agder supplement nr 1 2003, NOF avd. Aust-Agder*.
- Clode, D., Birks, J.D.S. & Macdonald, D.W.** 2000. The influence of risk and vulnerability on predator mobbing by terns (*Sterna* spp.) and gulls (*Larus* spp.). *J. Zool. (Lond.)* 2000 252: 53-59.
- Craik, J. C. A.** 1993. Effects of North American mink on the breeding success of terns and smaller gulls in west Scotland. *Seabird* 17: 3-11.
- Crawley, J. Michael** 2004. Statistical Computing, An Introduction to Data Analysis using S-Plus. *John Wiley & Sons Ltd, England, ISBN 0-471-56040-5*.
- Cuthbert, J. H.** 1979. Food studies of Feral Mink *Mustela vison* in Scotland. *Fish Manage* 1979: 10: 17-25.
- Delibes, M., Clavero, M., Prenda, J., Blázquez, M. del C., & Ferrares. P.** 2004. Potential impact of an exotic mammal on rocky intertidal communities of northwestern Spain. *Biological Invasions* 2004:6: 213-219.
- Dunstone, Nigel** 1993. The Mink. T and A.D. Poyser Ltd, London, ISBN 0-85661-080-1.
- Folkestad, A.O.** 1982. The effect of mink predation on some seabird species. *Viltrapport* 21: 42-49.

- Gerell, Rune** 1971. Populations studies of mink (*Mustela vison*) in southern Sweden. *Oikos* 8: 83-109.
- Gerell, Rune** 1975. Minkens anpassning i Sverige. *Statens Naturvårdsverk PM 636*: 1-75.
- Gerell, Rune** 1985. Habitat selection and nest predation in a common eider population in southern Sweden. *Ornis Scand.* 16: 129-139.
- Gerell, Rune** 1999. Myter och missuppfattningar om minken. *Fauna och Flora* 1999 Årg. 94:4: 185-188.
- Lodge, D. M.** 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. *TREE* 8: 133-137.
- Lorentsen, Svein-Håkon** 2004. Det nasjonale overvåkningsprogrammet for sjøfugl Resultater til og med hekkesesongen 2004. *NINA Oppdragsmelding* 852.
- Nordström, M. & Korpimäki, E.** 2004. Effects of island isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea. *Journal of Animal Ecology* 2004 73: 424-433.
- Nordström, M., Högmänder, J., Laine, J., Nummelin, J., Laanetu, N., Korpimäki, E.** 2003. Effects of feral mink removal on seabirds, waders and passerines on small islands in the Baltic Sea. *Biological Conservation* 109 (2003): 359-368.
- Nordström, M., Högmänder, J., Nummelin, J., Laine, J., Laanetu, N., Korpimäki, E.** 2002. Variable responses of waterfowl breeding populations to long-term removal of introduced American mink. *Ecography* (2002) 25: 385-394.
- Nordström, M., Laine, J., Ahola, M. & Korpimäki, E.** 2004. Reduced nest defence intensity and improved breeding success in terns as responses to removal of non-native American mink. *Behav Ecol Sociobiol* 2004 55: 454-460.
- Pedersen, J. A.** 1966. Villminkens ernæring I Norge. *Foredrag ved "Viltforskningsrådets Nordiska Konferens" 3.-5. mars 1966*: 142-151.
- Skírnisson, Karl & Petersen, Ævar** 1980. Minkur. *Villt Spendyr. Rit Landverndar* 7 Reykjavik red. Einarsson, Á. : 80-95.
- Udø, Tom** 1995. Mink (*Mustela vison*) langs Sørlandskysten: ernæring, kroppsstørrelse, bestandsstruktur/bestandstetthet. *Prosjektrapport/Høgskolen i Hedmark, avd. for skog- og utmarksfag, Evenstad*.
- Øvrebø, C.** 1951. Minkavlén i Norge. *Norges pelsdyravslags jubileumsskrift 1926-1951*: 1441-1458.

Appendiks

Tabell 3.1, Hekkestatus på østre Lindholmen før og etter fjerning av mink.

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)				Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)			
Reir nr.	Egg	Etter 15.5	Kyllinger ved klekking	Reir nr.	Egg	Etter 15.5	klekking
OLSB1	2	2	0	OLAE1	4	0	0
OLSB2	3	3	0	OLAE2	6	6	0
OLSB3	3	3	0	OLAE3	4	4	1
OLSB4	3	3	0				
Sum	11	11	0		14	10	1*

Tabell 3.2 Hekkesuksess på Knibling

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir nr.	Egg	Kyllinger	Reir nr.	Egg	Klekking
KSB1	3	0	KAE1	2	1
KSB2	2	1	KAE2	5	0
KSB3	3	2	KAE3	3	0
KSB4	3	3	KAE4	4	0
KSB5	3	2	KAE5	?	1
KSB6	3	2	KAE6	?	0
KSB7	3	2	KAE7	?	0
KSB8	3	2			
KSB9	3	3			
KSB10	2	0			
KSB11	2	2			
Sum	30	19	Sum	?	2
Gjennomsnitt	2,72	1,72	Gjennomsnitt	?	0,29
Hekkesuksess	63 %		Hekkesuksess	29 %	

Tabell 3.3. Hekkesuksessen på Valløy

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir nr.	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir nr.	Egg	Klekking
VSΒ1	2	2	VSI1	2	0	VAE1	2	0
VSΒ2	3	0	VSI2	2	0	VAE2	5	0
VSΒ3	3	0	VSI3	3	0	VAE3	5	0
VSΒ4	3	0	VSI4	3	2	VAE4	3	0
VSΒ5	2	2	VSI5	3	2	VAE5	?	0
VSΒ6	3	0	VSI6	3	0			
VSΒ7	3	0	VSI7	2	0			
VSΒ8	3	2	VSI8	3	0			
VSΒ9	3	0	VSI9	2	0			
VSΒ10	3	2	VSI10	3	0			
VSΒ11	1	0	VSI11	2	0			
VSΒ12	3	0						
VSΒ13	3	0						
VSΒ14	3	0						
VSΒ15	3	0						
VSΒ16	3	0						
Sum	44	8	Sum	28	4	Sum	?	0
Gjennomsnitt	2,75	0,5	Gjennomsnitt	2,54	0,36	Gjennomsnitt	?	0
Hekkesuksess	18 %		Hekkesuksess	14 %		Hekkesuksess	0 %	

Tabell 3.4. Hekkesuksessen på Nautskjer

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)		
Reir nr.	Egg	Kyllinger
NSB1	3	3
NSB2	3	3
NSB3	3	3
NSB4	2	1
NSB5	3	3
NSB6	3	1
NSB7	3	2
NSB8	1	0
NSB9	3	2
NSB10	1	1
Sum	26	19
Gjennomsnitt	2,6	1,9
Hekkesuksess	73 %	

Tabell 3.5. Hekkesuksessen på Årsholmen.

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir nr.	Egg	Kyllinger	Reir nr.	Egg	Klekking
ASB1	3	2	AAE1	3	0
ASB2	3	2			
ASB3	3	1			
ASB4	3	2			
ASB5	3	3			
ASB6	3	2			
ASB7	3	3			
ASB8	3	2			
ASB9	3	0			
ASB10	3	2			
ASB11	3	2			
ASB12	3	2			
ASB13	3	0			
ASB14	3	3			
Sum	42	26		3	0
Gjennomsnitt	3	1,86		3	0
Hekkesuksess	62 %			0 %	

Tabell 3.6. Hekkesuksess på nordre Eggvær

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir nr.	Egg	Kyllinger	Reir nr.	Egg	Klekking
NESB1	3	1	NEAE1	5	1
NESB2	2	2	NEAE2	2	1
NESB3	3	2	NEAE3	5	1
NESB4	1	1	NEAE4	5	0
			NEAE5	4	0
Sum	9	6	Sum	21	3
Gjennomsnitt	2,25	1,5	Gjennomsnitt	4,2	
Hekkesuksess	67 %		Hekkesuksess	40 %	

Tabell 3.7. Hekkesuksessen på søndre Eggvær.

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir nr.	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir nr	Egg	Klekking
SESB1	3	3	SESI1	3	0	SEAE1	5	0
SESB2	2	0	SESI2	3	0	SEAE2	4	0
SESB3	3	3	SESI3	2	0			
SESB4	3	2	SESI4	3	0			
			SESI5	2	2			
			SESI6	3	2			
			SESI7	3	0			
			SESI8	2	0			
			SESI9	2	0			
			SESI10	3	0			
			SESI11	3	2			
			SESI12	2	0			
			SESI13	3	0			
			SESI14	2	0			
			SESI15	3	0			
			SESI16	3	0			
			SESI17	1	2			
			SESI18	3	0			
			SESI19	3	2			
			SESI20	3	0			
			SESI21	3	0			
			SESI22	2	0			
			SESI23	1	0			
			SESI24	3	1			
			SESI25	3	3			
			SESI26	1	0			
			SESI27	1	0			
			SESI28	3	2			

			SESI29	2	0			
			SESI30	2	0			
			SESI31	3	0			
			SESI32	3	0			
			SESI33	3	0			
			SESI34	2	0			
			SESI35	2	0			
			SESI36	3	2			
			SESI37	3	2			
			SESI38	3	3			
			SESI39	3	3			
			SESI40	3	3			
			SESI41	3	0			
			SESI42	3	0			
			SESI43	3	2			
			SESI44	3	0			
			SESI45	3	0			
			SESI46	1	0			
			SESI47	1	0			
			SESI48	3	0			
			SESI49	3	0			
			SESI50	3	2			
			SESI51	3	0			
			SESI52	3	0			
			SESI53	3	0			
Sum	11	8	Sum	136	33	Sum	9	0
Gjennomsnitt	2,75	2	Gjennomsnitt	2,6	0,6	Gjennomsnitt	4,5	0
Hekkesuksess	73 %		Hekkesuksess	24 %		Hekkesuksess	0 %	

Tabell 3.8 Total hekkesuksess på referanseøyene

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
27 reir			11 reir			12 reir		
Sum	74	27	Sum	28	4	Sum	?	2
Gjennomsnitt	2,74	1	Gjennomsnitt	2,54	0,36	Gjennomsnitt	?	0,17
Hekkesuksess	36 %		Hekkesuksess	14 %		Hekkesuksess	17 %	

Tabell 3.9 Total hekkesuksess på kontrolløyene

Svartbak (<i>Larus marinus</i>)			Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)			Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)		
Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Kyllinger	Reir	Egg	Klekking
32 reir			53 reir			8 reir		
Sum	88	59	Sum	136	33	Sum	?	2
Gjennomsnitt	2,75	1,84	Gjennomsnitt	2,6	0,6	Gjennomsnitt	?	0,25
Hekkesuksess	67 %		Hekkesuksess	24 %		Hekkesuksess	25 %	